

“ STUDY OF THE IMPACT OF SAMARINDA WAREHOUSING ACTIVITIES ON UNSIGNALIZED INTERSECTIONS ON TEUKU UMAR ROAD - RAPAK INDAH SAMARINDA - EAST KALIMANTAN ”

Taufiq K. Sandy

**Civil Engineering Department, Faculty of Engineering
University of 17 August 1945 Samarinda, East Kalimantan – Indonesia
Kotakemail.taufiq@gmail.com**

ABSTRACT

Traffic jams occur in almost all cities, one of them is Samarinda City which is experiencing traffic jams every day. To overcome traffic congestion, adequate transportation facilities and infrastructure are needed. High mobility to carry out activities of daily life according to the availability of facilities and infrastructure that are safe, comfortable and smooth.

One of the roads in Samarinda is the Teuku Umar Road, which is one of the important roads in the development of Samarinda, this road connects the city center with important places such as Samarinda City Warehousing, Government offices such as the House of Representatives (DPRD)) Samarinda City also connects to shopping places such as Big malls, and others. Where the traffic activity is quite high with a variety of motorized vehicles both private vehicles, public transport and heavy vehicles that every day crowded the road, with the Warehouse complex in Samarinda, Warehousing activities will have an impact on the performance of the surrounding road network including the No Junction signaled on the street Teuku Umar - Rapak Indah, as well as the impact on people who are disturbed from the activity of getting in and out of vehicles from Warehousing, decreasing vehicle speed, will even provide a large enough pull that will have an impact on the volume of traffic in the morning, afternoon, evening or during rush hours .

- ✓ Image of an unsigned intersection floor plan on the Teuku umar - Rapak Indah road with additional distance to turn
- ✓ Peak Hour Factor (PHF) value of 0.93
- ✓ The capacity (C) of the intersection is 2538 pcu / hour
- ✓ Saturation Degree (DS) value is 1,391.

Keyword : *Study, Performance, and Unsignalized Intersections*

PRELIMINARY

In the framework of realizing national development today, the government is carrying out many activities for the construction of facilities needed by the community. Related to the construction of physical facilities for public development, for example road construction, construction, construction, housing for residents and so on. To keep pace with the pace of growth in development in Indonesia, everyone is demanded to go forward, earn income, be knowledgeable, and also have broad insights in order to become qualified and skilled human resources.

With the increasing number of residents in the city of Samarinda, the government must be able to provide a sense of comfort and security for the residents by providing all necessities. Various public facilities in Samarinda include the government center of Samarinda, shopping centers, as well as recreation areas and many more that are managed by the government and private parties. Various types of facilities that exist in the city of Samarinda lately increasing are infrastructure development of shopping centers, tourist attractions and lodging places, which makes the influence of city development and land use will always develop in

accordance with policy makers, both within the local government and central government. The development and change of land use in an area will ultimately affect the movement pattern of the road network.

LITERATURE REVIEW

Definition of Intersection

Intersection is an area or place where two or more highways scatter, join, cross and intersect, including road facilities and road sides for movement of traffic in that area. The main operational function of the intersection is to provide movement or change in direction of travel.

Intersections are an important part of the highway because most of the efficiency, safety, speed, operational costs and traffic capacity depend on intersection planning. The interrelated problems at the intersection are:

1. Volume and capacity (directly affect obstacles).
2. Geometric design and freedom of view.
3. Traffic behavior and queue length.
4. Speed.
5. Street lighting arrangements.
6. Accidents and safety.
7. Parking.

Intersections can be divided into 2 types (Morlok, 1991), namely:

1. At grade intersection
Namely the meeting of two or more highways in one area that has the same elevation. The design of this

intersection is in the form of the letter T, the letter Y, the intersection of four legs, and the multi-legged intersection.

2. Grade separated Intersection

That is an intersection where one road with another does not meet each other in one field and has a high difference between the two.

2.2 Definition of Road Characteristics

According to MKJI (1997) urban roads are defined as roads that have permanent and continuous developments along the road or almost all roads, minimum on one side of the road, whether in the form of land or not.

Roads are grouped according to road functions. The road functions are grouped as follows:

1. Arterial Road: a road that serves traffic specifically serves long-distance transportation with a high average speed of the number of vehicles that are restricted.
2. Collector Roads: roads that serve traffic primarily serve medium-distance transport, average speed, and limited access.
3. Local Roads: roads that serve local transportation, especially short distance transport and low average speeds and unrestricted access.

So the arterial road is the main road, while the collector road and local road are minor roads.

The division of road classes based on dimensions and axle loads regulated

by PP No.43 of 1993 concerning road infrastructure and traffic which is the implementing regulation of UULLAJ No.14 / 1992, are:

1. Class I Roads: Arterial roads can be passed by motorized vehicles, including those with a width not exceeding 2.5 m, a length not exceeding 10 m, and the heaviest allowable axle load is greater than 10 tons.

2. Class II Roads: Arterial roads traversed by motor vehicles including loads with a width of not more than 2.5 m, lengths not exceeding 18 m and the heaviest axle loads permitted at 8 tons

3. Class IIIA Roads: Collector roads that can be traversed by motor vehicles including loads with a width not exceeding 2.5 m, a length not exceeding 18 m and the heaviest axle load permitting 8 tons.

4. Class IIIB Road: Collector road that can be passed by motorized vehicles including cargo not exceeding 2.5 m, length not exceeding 12 m and the permissible heaviest axle load of 8 tons.

5. Class III C Road: Collector road that can be passed by motorized vehicles with a size not exceeding 2.5 m, length does not exceed 9 m and the permissible heaviest axle load is 8 tons.

2.3 Interchange Settings

Intersection settings in terms of vehicle control can be divided into two (Morlok, 1991) Namely:

1. Intersection without signal, where the driver of the vehicle itself must decide whether it is safe to enter the intersection itself.

2. Intersections with signals, where the intersections are arranged according to the system with three the light aspects are red, yellow and green.

What is used as a criterion that an intersection must be installed with a Traffic Signaling Tool (DoT, 1998) is:

1. A minimum flow of traffic that uses an average intersection above 750 vehicles / hour, occurs continuously 8 hours a day.

2. The average waiting time or resistance of a vehicle at an intersection exceeds 30 seconds.

3. Intersections are used by an average of more than 175 pedestrians / hour, occurring continuously 8 hours a day.

4. Accidents often occur at the intersection in question.

5. In the area concerned an integrated traffic control system (Area Traffic Control System / ATCS) is installed, so that any intersections that are included in the area concerned must be controlled with a traffic signaling device.

The conditions mentioned above are not standard and can be adjusted to local situations and conditions.

Signalized intersections are generally used for several reasons including:

1. Avoid overcrowding, reduce the number of accidents due to

conflicting traffic flows, so that certain capacities can be maintained, even during peak hour traffic conditions.

2. To provide opportunities for pedestrians to safely cross.

2.4 Calculation Procedure for Performance Analysis of Unsignalized Intersections

In more detail, the procedure for calculating the performance of unsignalized intersection analysis includes forms used to determine the performance of intersections at unsignalized intersections are as follows:

1. Form of USIG-I Geometry and traffic flow.

2. Form USIG-II, analysis of approach widths and intersection types, capacity and traffic behavior.

2.5 Regulatory Facilities at Unsignalized Intersections

Traffic control facilities on roads and intersections are very instrumental in creating order, smoothness and safety for road traffic, so that their existence is needed to provide guidance and direction for road users. The traffic arrangements are road signs and markers.

2.6 Traffic Volume

traffic volume is the number of vehicles that pass through a road in a certain time period. Traffic volume enumeration data is information

needed for the phase, planning, management design and road operation (Sukirman 1994).

According to Sukirman (1994) Traffic volume shows vehicles that cross a single observation point in units of time (days, hours, minutes). In connection with the determination of the number and width of lanes, traffic volume units commonly used are average daily traffic, planning hour volume and capacity.

METHODOLOGY

Data source

a. Primary data is data obtained directly through observation in the field. The types of data referred to include Traffic Volume, Signal Time, Intersection Geometry, Environmental Conditions, Documentation, Population Data, Map of Study Locations.

b. Secondary data, namely supporting data obtained through relevant agencies both in the form of tabulations and descriptive, covering aspects of population, physical aspects of the area, distribution of facilities and infrastructure, maps related to research. Related agencies include the Department of Transportation, the Central Statistics Agency (BPS), the Public Works Agency and the Regional Government of Samarinda City

Data analysis technique

1. Preparation stage

This stage is intended to facilitate the planning process such as data collection, analysis, and report preparation.

- Literature review

Literature study is intended to get direction and insight so that it is easier in data collection, data analysis and in the preparation of research results.

- Field observation

Field observations are carried out to find out where the location or place of data collection is done is treated in the preparation of the plan.

2. Data Collection Stage.

Intersection performance data collection is done by direct analysis in the field in order to get the right and correct data.

3. Implementation Stage

This stage begins by analyzing the traffic which includes: the volume of traffic, the geometric of the road, and the condition of the intersection environment.

4. Data Analysis Stage

Results data obtained from field data collection are analyzed in order to obtain a conclusion from the data in the field.

RESEARCH RESULTS AND DISCUSSION

General description of Samarinda City

Samarinda City is located in the Province of East Kalimantan, where the city is not only the second level of government, but also the center of the government of East Kalimantan Province. The city of Samarinda is geographically located at coordinates between 00° 19 '02' '- 00° 42' 34 " South Latitude and 117° 03 '00' '- 117° 18' 14 " East Longitude, Samarinda City is surrounded by Kutai Regency . Samarinda City [718.00 KM] ^ 2. Samarinda City administratively consists of 10 districts, namely: geographically Samarinda City is located at coordinates between 00° 19 '02' '- 00° 42' 34 " South Latitude and 117° 03 '00' '- 117° 18' 14 ' 'East Longitude, Samarinda City is surrounded by Kutai Regency. Samarinda City [718.00 KM] ^ 2. Samarinda City administratively consists of 10 districts, namely:

Palaran District
 Samarinda Seberang District
 Loa Janan Ilir District
 Sambutan District
 Samarinda Ilir District
 Samarinda City District
 Sungai Kukung District
 Samarinda Ulu District
 North Samarinda District
 Sungai Pinang District

Where the area that will be the object reviewed in the writing of this final project is located in Samarinda Ulu Subdistrict which is the center of trade and offices. Precisely at the intersection of three unsigned Jalan Teuku Umar - Jl. Rapak Indah.

The population of Samarinda City is very dense consisting of natives and migrants from areas around Samarinda and outside Samarinda, with a population of 843,333 inhabitants.

| No | Districts | Large (km^2) | Total Population (Soul) | Density Soul/ km^2) |
|----|--------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 1 | Palaran | 221,29 | 60.701 | 274,30 |
| 2 | Samarinda Seberang | 12,49 | 71.156 | 5.973 |
| 3 | Loa Janan Ilir | 26,13 | 70.080 | 1.326 |
| 4 | Sambutan | 100,95 | 57.434 | 568,93 |
| 5 | Samarinda Ilir | 17,18 | 74.604 | 4.141,79 |
| 6 | Samarinda Kota | 11,12 | 34.653 | 6.302,16 |
| 7 | Sungai kunjang | 43,04 | 119.587 | 2.778,51 |
| 8 | Samarinda Ulu | 22,12 | 127.490 | 5.763,56 |
| 9 | Samarinda Utara | 229,52 | 120.305 | 524,16 |
| 10 | Sungai Pinang | 34,16 | 107.436 | 3.145,08 |
| | TOTAL | 718,00 | 843.436 | 1.174,72 |

Tabel 4.1 Total Population and City of Samarinda in 2017

Edit source: Samarinda Central Statistics Agency in 2018

4.3 Data Analysis

The data that we have obtained from the survey results are entered into a table or form provided by MKJI '97. To analyze the level of performance of an unsignalized intersection on Jl. Teuku Umar - Jl. Rapak Indah, geometric condition data from the traffic flow is required as for the data in the form of:

4.3.1 Geometric Data

Road geometric data is data that contains the geometric conditions of the road segment under study. This data is the primary data obtained from the survey results of road geometric conditions directly. The road geometric data are as follows:

1. Jalan Teuku Umar (North)

Road width: 7 meters

Median Width: None

Sidewalk Width: 1.00 Meters

Number of Paths: 2

Lane Number: 2

So the type of the Teuku Umar road section is 2/2 UD (meaning two lane road, two directions not divided)

2. Jalan Rapak Indah (West)

Road width: 6.5 meters

Median Width: None

Sidewalk Width: None

Number of Paths: 2

Lane Number: 2

Then the type of Rapak Indah road is 2/2 UD (meaning Two lane road, two directions undivided)

3. Jalan Teuku Umar (East)

Road width: 7 meters

Median Width: None

Sidewalk Width: 1.00 Meters

Number of Paths: 2

Lane Number: 2

So the type of the Teuku Umar road section is 2/2 UD (meaning two lane road, two directions not divided)

a. Approach Code

For the approach code the following notation is used:

1. Jalan Teuku Umar faces North, the code is close to U (North). This road hierarchy is the primary artery and has the IIIB road class.

2. Jalan Rapak Indah faces East, the approach code B (West). This road hierarchy is a secondary artery and has an IA road class.

3. Jalan Teuku Umar faces South, the approach code is S (South). This road hierarchy is the primary artery and has the IIIB road class.

b. Environmental conditions

The type of road environment for each approach is categorized by the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI '97) divided into 3 (three) types of road environment categories, namely:

1. **COM:** Commercial (Commercial Land); Shops, restaurants, offices and others with direct access for pedestrians and vehicles.

2. **RES:** Resort (Settlement); Residential settlements with direct access to pedestrians and vehicles.

3. **RA:** Restricted Access (Restricted Access); Direct access roads do not exist or are limited, for example due to obstructions or side streets.

1) In approaching the Teuku Umar road it can be said COM, because on that road there are many restaurants, offices, and shops.

2) In approaching Jalan Rapak Indah can be said COM, because on the road

there are many restaurants, offices, and shops.

3) At the approach of the Teuku Umar road it can be said RES, because there is a residential settlement with direct access for pedestrians and vehicles.

C. Side Barriers

The level of side friction / side friction class (side friction) is said to be high if the flow of traffic that departs at the entry and exit points is reduced by activities on the side of the road or across the approaching, in and out of the yard beside the road. While the level of side barriers is said to be low if the amount of traffic flow departing at and out of the area is not reduced by the side barriers of the above types.

Geometric Data Table at Unsignalized Intersections at Jl.Teuku Umar - Jl.Rapak Indah

| Approach Code | WA (M) | Number Of Lanes In The Approach | W In (M) | W Out (M) | Road Environment Type |
|---------------------|--------|---------------------------------|----------|-----------|-----------------------|
| U Jl. Teuku Umar | 7,00 | 2 | 3,50 | 3,50 | COM |

| | | | | | |
|--------------------------------|------|---|------|------|------------|
| B Jl. Rapak Indah | 6,50 | 2 | 3,25 | 3,25 | COM |
| S Jl. Teuku Umar | 7,00 | 2 | 3,50 | 3,50 | RES |

4.3.2 Traffic Volume Data

Based on the results of the survey (recognizance survey) which has been carried out for 3 (three) days, it is known that the largest traffic flow (Peak Hour) is:

- Morning: 07.00 to 09.00 WITA
- Daytime: 11:00 to 13:00 WITA
- Evening: 17:00 to 19:00 WITA

Data was collected directly at the research location at the Unsignalized Intersection Jl.Teuku Umar - Jl.Rapak Indah Kota Samarinda. Recording for the type of vehicle that crosses is categorized in several types of vehicles such as:

- a. MC (Motorcycles): Motorcycle
- b. LV (Light Vehicles): Light vehicles (Cars, Angkot, Oplet, Microbuses, Pick-ups, and Small Trucks).
- c. HV (High Vehicles): Heavy Vehicles (Buses, 2 axles Trucks, 3 axles Trucks, Containers).

4.4 Determination of Peak Hour Factor (PHF)

Peak Hour Factor (PHF) is the peak hour factor obtained from the largest hourly volume divided by the largest equivalent hourly volume. Before

d. UM (Unmotorized): Non-motorized Vehicles (Bicycles, Pedicabs, Horse Carriage, and Stroller).

Especially during rush hour when entering and returning from school and the work activities of civil servants and employers and traders. So in this thesis the research only takes data on the flow of traffic at peak hours for each approach, this is because at that hour often traffic jams and / or conflicts between the flow of vehicles that will pass through the intersection.

The set of survey data that has been entered into the intersection traffic calculation table based on the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI '97) can be seen on the next page.

determining PHF, it is necessary to know the hourly volume (pcu / hour) and hourly equivalent volume (pcu / hour). Volume data analyzed were obtained from the results of a traffic

survey conducted at intervals of 15 minutes for 2 hours.

From a number of preliminary observations, it was found in the field that peak hours occur during the day which is around 17.00-18.00 WITA.

So, based on these peak hours, a

survey was conducted at that hour, namely 16.00-18.00 WITA. The results of the analysis can be seen in Table 4.3 below.

Table 4.3 Determination of Peak Hour Factor (PHF)

| Waktu | Volume (kend.) | Volume (smp) | Volume Jam-an (smp/jam) | Vol.Ekivalen Jam (smp/jam) |
|-------------|----------------|--------------|-------------------------|----------------------------|
| 16.00-16.15 | 826 | 633 | | 2531 |
| 16.15-16.30 | 821 | 642 | | 2568 |
| 16.30-16.45 | 699 | 577 | | 2309 |
| 16.45-17.00 | 912 | 711 | 2563 | 2845 |
| 17.00-17.15 | 1089 | 821 | 2751 | 3283 |
| 17.15-17.30 | 935 | 751 | 2860 | 300 |
| 17.30-17.45 | 972 | 753 | 3035 | 3010 |
| 17.45-18.00 | 901 | 734 | 3059 | 2938 |

emp Light Vehicle = 1; emp heavy vehicle= 1,3; emp Motor Cycle = 0,5

From the table above, the largest hourly traffic volume is 3059 pcu / hour and the largest hour equivalent is 3283 pcu / hour. So, the PHF value can be calculated as follows:

$$PHF = \frac{\text{Largest hour Vol}}{\text{Largest hour Vol}}$$

$$\begin{aligned} &\text{Biggest Clock EK} \\ &= \frac{3059}{3238} \end{aligned}$$

Based on calculations, a PHF of 0.93 was obtained

4.5 Determination of Peak Hours

Data analysis of intersection peak hours was obtained from the results of a field survey tabulated at peak hours and to determine the distribution of traffic on the intersection segment. After analyzing

15 minute intervals, and separated by vehicle type. Data with 15-minute intervals are analyzed to determine the occurrence of intersection

the volume of vehicles at the intersection, it was found the peak

hours that occurred at 17.00-18.00 as shown in Table 4.2. Details of the

volume data analysis at peak hours can be seen in Table 4.4.

Table 4.3 Peak Hours at the unsignalized Intersection Jalan Teuku Umar - Jalan Rapak Indah

| Hour | Intersection Legs | Movement | Peak Hour Flow (SMP / Hour) | | | Total |
|---------------|-----------------------|----------|-----------------------------|------|-----|-----------|
| | | | MC | LV | HV | (Smp/Jam) |
| 17.00 – 18.00 | Jl.Rapak Indah Barat | LT | 447 | 238 | 77 | 762 |
| | | RT | 79 | 42 | 14 | 134 |
| | Jl.Teuku Umar Utara | LT | 59 | 43 | 16 | 118 |
| | | ST | 500 | 367 | 134 | 1000 |
| | Jl.Teuku Umar Selatan | RT | 257 | 189 | 69 | 515 |
| | | ST | 500 | 367 | 134 | 1000 |
| Total | | | 1842 | 1246 | 444 | 3531 |

From the results of the above table for the intersection of Jl. Teuku Umar - Jl. Rapak Indah, it can be seen at peak hours of the afternoon the number of MC vehicles is 52.2%, LV is 35.3%, HV is 12.5%. Vehicles that dominate pass Simpang Jl. Teuku Umar - Jl. Rapak Indah is a motor vehicle that is followed by light vehicles and heavy vehicles.

Intersection capacity is calculated by multiplying basic capacity (C_0) by adjustment factors. The basic capacity and adjustment factors are analyzed as follows:

1. Approach Width and Intersection Type

The major road is a very important road at the intersection because it has a higher classification than the minor road. In this case at the Teuku Umar Jalan Intersection - Jalan Rapak Indah, the major street is Jalan Teuku

4.6 Analisis Kapasitas Simpang

Umar while the minor is Jalan Rapak Indah.

The average approach width of WAC, WB and average width of approach intersection of W1 at this unsignalized intersection are calculated as follows:

Major Road B

$$W_B = \frac{(W_B)}{2} = \frac{(6,5)}{2} = 3,25 < 5,5 \sim 2 \text{ Lajur}$$

$$\begin{aligned} \text{Jalan Minor AC} \\ W_{AC} &= \frac{(W_A/2 + W_C/2)}{2} \\ &= \frac{(7,00/2 + 7,00/2)}{2} \\ &= 3,5 \text{ m} < 5,5 \sim 2 \text{ Lajur} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_1 &= \frac{(W_{AC} + W_B)}{2} \\ &= \frac{(3,5 + 3,25)}{2} = 3,37 \end{aligned}$$

The type of unsignalized intersection is the Jl. Teuku Umar - Jl. Rapak Indah 322 (intersection with 3 approaches, 2 minor lanes, and 2 major lanes).

2. Basic Capacity (CO)

The value of basic capacity based on Table 2.4 is 2700 (pcu / hour).

3. Approach Width Adjustment Factor (Fw)

The approach width adjustment factor (FW) based on Graph 2.2 can be calculated as follows:

$$F_w = 0,73 + 0,0760 \cdot W_1$$

$$F_w = 0,73 + 0,0760 \cdot 3,37 = 0,98612$$

4. The Main Road Median (FM) Adjustment Factor

Based on Table 2.5, the FM value is 1.0 because there is no median at the unsigned intersection.

5. City Size Adjustment Factor (FCS)

From the data of the Central Statistics Agency of East Kalimantan Province in 2016, the population of Samarinda City was ± 828,303 inhabitants (BPS Kota Samarinda), the size of Samarinda City was in the Medium category (0.5 - 1.0 million people). Therefore, based on Table 2.6, the adjustment factor of Samarinda City is 0.94.

6. Adjustment Factors for Types of Road Environment, Side Obstacles and Non-Motorized Vehicles (FRSU)

The type of environment at this intersection is a commercial area, it can be seen from the presence of shops, offices, schools and settlements that cause a fairly large pull of movement. Meanwhile, according to the results of the field survey and see land use, the number of housing and shops so that there is a lot of access in and out of the area, it is assumed that this intersection has a medium side barrier class. Based on Table 2.7, the obtained FRSU = 0.94.

7. Left Turn Adjustment Factor (FLT)

The left turn adjustment factor at this unsignalized intersection based on Graph 2.3, can be calculated using the following formula:

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 \times P_{LT}$$

$$P_{LT} = \frac{Q_{LT}}{Q_V} = \frac{870}{3531} = 0,249$$

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 \times 0,249$$

$$F_{LT} = 1,241$$

8. Right Turn Adjustment Factor (FRT)

The right turn adjustment factor at this intersection based on Graph 2.4 can be calculated using the following formula:

$$F_{RT} = 1,09 - 0,922 \times P_{RT}$$

$$P_{RT} = \frac{Q_{RT}}{Q_V} = \frac{650}{3531} = 0,184$$

$$F_{RT} = 1,09 - 0,922 \times 0,184$$

$$F_{RT} = 0,9204$$

9. Adjustment Factor for Minor Road Current Ratio (FMI)

Adjustment factor for minor road current ratio for intersections Jl. Teuku Umar - Jl. Rapak Indah, based on Graph 2.5, calculations using the formula:

$$P_{MI} = \frac{Q_{MINOR}}{Q_V} = \frac{896}{3531} = 0,254$$

Karena $P_{MI} = 0,254$ ($0,1 - 0,5$) maka :

$$F_{MI} = 1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$$

$$F_{MI} = 1,19 \times 0,254^2 - 1,19 \times 0,254 + 1,19$$

$$F_{MI} = 0,965$$

10. Calculating Real Capacity (C)

After knowing the data needed, the actual capacity value can be calculated using the following formula:

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

$$C = 2700 \times 0,98612 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,241 \times 0,9204 \times 0,965$$

$$C = 2538 \text{ smp / jam}$$

So we get the capacity of the intersection of Jalan Teuku Umar - Jalan Rapak Indah for peak hours of the afternoon is,

$$C = 2538 \text{ pcu / hour.}$$

4.7 Analysis of Degree of Intersection Saturation

The degree of saturation (DS) of this unsignalized intersection at peak hour is calculated by the following formula:

$$DS = \frac{Q_{\text{total}}}{C} = \frac{3531}{2538}$$

$$DS = 1,391$$

This shows that the traffic volume at the intersection concerned has exceeded 1 or exceeded the capacity of the intersection itself. Therefore it is necessary to apply a traffic management that can overcome this problem.

COVER

Conclusion

The results of this study produce the following conclusions:

1. An unsignalized intersection plan of Jalan Teuku Umar - Rapak Indah with additional distance to turn as contained in the Appendix.

2. The Peak Hour Factor (PHF) value obtained from the results of the analysis at the intersection is 0.93. And the time of peak congestion hours at the intersection is at 17:00 - 19:00 hours of congestion due to hours of work coming home community in the area and also heavy vehicle activity that leads to warehousing at the intersection.

3. The capacity (C) of this intersection is 2538 pcu / hour. And the value of the degree of saturation (DS) at the intersection of 1.391.

Suggestion

After seeing the results of the analysis in the previous chapter there are a number of suggestions that could be taken into consideration, i.e.

1. Can add signs - prohibited parking and no stops around the unsigned intersection Jl.Teuku Umar - Jl.Rapak Indah because of the community stopping and parking around the intersection will reduce the side barriers that occur at the intersection.

2. The need for attention to PJU (Public Street Lighting) at unsignalized intersections Jl.Teuku

Umar - Jl.Rapak Indah which does not function so that it can function again to improve driver safety and comfort, especially at night and to prevent crime.

3. Need special effort and attention to the regulation of speed and traffic signs.

4. Future studies require a study of the performance of the intersection using the Traffic Signal Signaling Tool (APILL).

REFERENCES

- Binkot Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Dirjen Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* (MKJI), Jakarta
- Syahidin, 2005, *Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pengoperasian Mal Jogjatronik Yogyakarta*, Tesis Magister, Teknik Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, UGM, Yogyakarta.
- Sukirman, Silvia, 1994, *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, No-va, Bandung. Bandung : Alfabeta
- Hobbs, F.D. 1995. *Rencana dan Teknik Lalu Lintas*, edisi kedua. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Munawar, Ahmad., 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Yogyakarta : Beta Offset

Morlok, Edward K. 1988. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga

Nowo Agustiono. 2000. *Evaluasi dan Perbaikan Kinerja simpang Bersinyal Tiga pada JL.S Supriadi dan JL. Aks. Tubun Kotamadya Malang*. Skripsi Program Studi Teknik Sipil. ITN Malang.

Oglesby, C.H. dan Hicks, R.G., 1999. *Teknik Jalan Raya Jilid 1*. Jakarta : Erlangga

Suwatno dan Priansa, D., 2013. *Manajemen SDM Dalam Organisasi Publik dan Bisnis*. Bandung : Alfabeta

Tamin, OZ, 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung

“ STUDI DAMPAK AKTIVITAS PERGUDANGAN SAMARINDA TERHADAP LALU LINTAS DI SIMPANG TAK BERSINYAL JL.TEUKU UMAR – JL.RAPAK INDAH SAMARINDA - KALIMANTAN TIMUR ”

Taufiq K. Sandy
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Kalimantan Timur – Indonesia
Kotakemail.taufiq@gmail.com

INTISARI

Kemacetan lalu lintas terjadi hampir diseluruh kota, salah satunya Kota Samarinda yang setiap harinya mengalami kemacetan lalu lintas. Untuk mengatasi kemacetan lalu lintas diperlukan sarana dan prasarana transportasi yang memadai. Mobilitas yang tinggi untuk melaksanakan aktifitas kehidupan sehari-hari menurut tersedianya sarana dan prasarana yang aman, nyaman dan lancar.

Salah satu ruas jalan yang ada di kota Samarinda adalah ruas Jl.Teuku Umar yang mana merupakan salah satu ruas jalan penting dalam perkembangan kota Samarinda, Jalan ini menghubungkan pusat kota dengan tempat-tempat penting seperti Pergudangan Kota Samarinda, Kantor pemerintahan seperti Kantor Dewan Perwakilan Rakyat (DPRD) Kota Samarinda juga menghubungkan ke tempat perbelanjaan seperti Big mall, dan lainnya. Dimana aktifitas lalu lintas yang cukup tinggi dengan berbagai macam kendaraan bermotor baik kendaraan pribadi, angkutan umum maupun kendaraan berat yang setiap harinya memadati ruas jalan tersebut, dengan adanya komplek Pergudangan di Samarinda, aktivitas Pergudangan ini akan berdampak pada kinerja jaringan jalan disekitarnya antara lain Simbang Tak bersinyal Jl.Teuku Umar – Jl.Rapak Indah, serta berdampak pada masyarakat yang terganggu dari aktifitas masuk keluar kendaraan dari Pergudangan, kecepatan kendaraan yang menurun, Bahkan akan memberikan tarikan yang cukup besar sehingga akan berdampak pada volume lalu lintas pada waktu pagi, siang, sore atau pada jam-jam sibuk.

Hasil Studi Simbang Tiga Tak Bersinyal, Sebagai berikut :

- ✓ Denah simbang tak bersinyal Jalan Teuku Umar – Rapak Indah dengan gambar tambahan untuk berbelok
- ✓ Nilai Faktor Jam Puncak (PHF) 0,93
- ✓ Kapasitas (C) simbang tersebut sebesar 2538 smp/jam
- ✓ Nilai Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 1,391.

Kata Kunci :Studi, Kinerja,dan Simbang Tak Bersinyal

“ STUDY OF THE IMPACT OF SAMARINDA WAREHOUSING ACTIVITIES ON UNSIGNALIZED INTERSECTIONS ON TEUKU UMAR ROAD - RAPAK INDAH SAMARINDA - EAST KALIMANTAN ”

Taufiq K. Sandy

**Civil Engineering Department, Faculty of Engineering
University of 17 Agustus 1945 Samarinda, East Kalimantan – Indonesia
Kotakemail.taufiq@gmail.com**

ABSTRACT

Traffic jams occur in almost all cities, one of them is Samarinda City which is experiencing traffic jams every day. To overcome traffic congestion, adequate transportation facilities and infrastructure are needed. High mobility to carry out activities of daily life according to the availability of facilities and infrastructure that are safe, comfortable and smooth.

One of the roads in Samarinda is the Teuku Umar Road, which is one of the important roads in the development of Samarinda, this road connects the city center with important places such as Samarinda City Warehousing, Government offices such as the House of Representatives (DPRD)) Samarinda City also connects to shopping places such as Big malls, and others. Where the traffic activity is quite high with a variety of motorized vehicles both private vehicles, public transport and heavy vehicles that every day crowded the road, with the Warehouse complex in Samarinda, Warehousing activities will have an impact on the performance of the surrounding road network including the No Junction signaled on the street Teuku Umar - Rapak Indah, as well as the impact on people who are disturbed from the activity of getting in and out of vehicles from Warehousing, decreasing vehicle speed, will even provide a large enough pull that will have an impact on the volume of traffic in the morning, afternoon, evening or during rush hours .

- ✓ Image of an unsigned intersection floor plan on the Teuku umar - Rapak Indah road with additional distance to turn
- ✓ Peak Hour Factor (PHF) value of 0.93
- ✓ The capacity (C) of the intersection is 2538 pcu / hour
- ✓ Saturation Degree (DS) value is 1,391.

Keywords : Study, Performance, and Unsignalized Intersections

PENDAHULUAN

Dalam rangka mewujudkan kemajuan pembangunan Nasional sekarang ini, pemerintah banyak melakukan kegiatan untuk pembangunan sarana-sarana yang diperlukan oleh masyarakat. Terutama pembangunan sarana fisik untuk fasilitas secara umum, misalnya pembangunan jalan, jembatan, gedung, perumahan penduduk dan lain sebagainya. Untuk mengimbangi laju pertumbuhan pembangunan di Indonesia maka setiap orang diuntut untuk terus maju, berpengetahuan, berilmu, serta memiliki wawasan luas agar dapat menjadi sumber daya manusia yang berkualitas dan terampil.

Dengan meningkatnya jumlah penduduk di kota Samarinda membuat pemerintah harus mampu memberikan rasa nyaman dan aman bagi para warga dengan menyediakan semua kebutuhan. Berbagai fasilitas umum yang ada di kota Samarinda antara lain pusat pemerintahan kota Samarinda, pusat perbelanjaan, dan juga tempat rekreasi dan masih banyak lagi yang dikelola oleh pihak pemerintah dan pihak swasta. Berbagai macam fasilitas yang ada di kota Samarinda akhir-akhir ini yang semakin meningkat adalah infrastruktur pembangunan pusat-pusat perbelanjaan, tempat wisata dan tempat penginapan, ini yang menjadikan pengaruh perkembangan kota serta tata guna lahan akan selalu

berkembang sesuai dengan kebijakan pembuat keputusan, baik di lingkungan pemerintah daerah maupun pemerintah pusat. Pengembangan dan perubahan tata guna lahan pada suatu daerah pada akhirnya akan berpengaruh pada pola pergerakan jaringan jalan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Simpang

Simpang adalah daerah atau tempat dimana dua atau lebih jalan raya yang berpencar, bergabung, bersilangan dan berpotongan, termasuk fasilitas jalan dan sisi jalan untuk pergerakan lalu lintas pada daerah itu. Fungsi operasional utama dari simpang adalah untuk menyediakan perpindahan atau perubahan arah perjalanan.

Simpang merupakan bagian penting dari jalan raya karena sebagian besar dari efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional dan kapasitas lalu lintas tergantung pada perencanaan simpang. Masalah-masalah yang saling terkait pada simpang adalah:

1. Volume dan kapasitas (secara langsung mempengaruhi hambatan).
2. Desain geometrik dan kebebasan pandang.
3. Perilaku lalu lintas dan panjang antrian.
4. Kecepatan.
5. Pangaturan lampu jalan.
6. Kecelakaan dan keselamatan.
7. Parkir.

Simpang dapat dibagi atas 2 jenis (Morlok, 1991) yaitu:

1. Simpang sebidang (*At Grade Intersection*)

Yaitu pertemuan dua atau lebih jalan raya dalam satu bidang yang mempunyai elevasi yang sama. Desain simpang ini berbentuk huruf T, huruf Y , simpang empat kaki, serta simpang berkaki banyak.

2. Simpang tak sebidang (*Grade separated Intersection*)

Yaitu suatu simpang dimana jalan yang satu dengan jalan yang lainnya tidak saling bertemu dalam satu bidang dan mempunyai beda tinggi antara keduanya.

2.2 Definisi Karakteristik Jalan

Menurut MKJI (1997) jalan perkotaan didefinisikan sebagai jalan yang terdapat perkembangan secara permanen dan terus menerus di sepanjang jalan atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, baik berupa lahan atau bukan.

Jalan dikelompokkan sesuai dengan fungsi jalan. Fungsi jalan di kelompokkan sebagai berikut :

1. Jalan Arteri : jalan yang melayani lalu lintas khususnya melayani angkutan jarak jauh dengan kecepatan rata-rata tinggi jumlah kendaraan yang dibatas.
2. Jalan Kolektor : jalan yang melayani lalu lintas terutama melayani angkutan jarak sedang kecepatan rata-rata

sedang serta jumlah akses yang masih dibatasi.

3. Jalan Lokal : jalan yang melayani angkutan setempat terutama angkutan jarak pendek dan kecepatan rata-rata rendah serta akses yang tidak dibatasi.

Jadi jalan arteri adalah jalan utama, sedangkan jalan kolektor dan jalan lokal adalah jalan minor.

Pembagian kelas jalan berdasarkan dimensi dan muatan sumbu yang diatur oleh PP No.43 tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas jalan yang merupakan peraturan pelaksanaan dari UULLAJ No.14/1992, adalah :

1. Jalan Kelas I : Jalan arteri dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 10 m dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.
2. Jalan Kelas II : Jalan arteri yang dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak lebih dari 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton
3. Jalan Kelas IIIA : Jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 18 m

dan muatan sumbu terberat yang iizinkan 8 ton.

4. Jalan Kelas IIIB : Jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 12 m dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
5. Jalan Kelas III C : Jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor muatan dengan ukuran tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 9 m dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

2.3 Pengaturan Simpang

Pengaturan Simpang dilihat dari segi pandang untuk control kendaraan dapat dibedakan menjadi dua (Morlok, 1991) Yaitu :

1. Simpang tanpa sinyal, dimana pengemudi kendaraan sendiri yang harus memutuskan apakah aman untuk memasuki simpang itu sendiri.
2. Simpang dengan sinyal, dimana simpang itu diatur sesuai sistem dengan tiga aspek lampu yaitu merah, kuning, dan hijau.

Yang dijadikan kriteria bahwa suatu simpang sudah harus dipasang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (Dephub, 1998) adalah:

1. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan simpang rata-rata di atas 750

kendaraan/jam, terjadi secara kontinu 8 jam sehari.

2. Waktu tunggu atau hambatan rata-rata kendaraan di simpang melampaui 30 detik.
3. Simpang digunakan oleh rata-rata lebih dari 175 pejalan kaki/jam, terjadi secara kontinu 8 jam sehari.
4. Sering terjadi kecelakaan pada simpang yang bersangkutan.
5. Pada daerah yang bersangkutan dipasang suatu sistem pengendalian lalu lintas terpadu (*Area Traffic Control System / ATCS*), sehingga setiap simpang yang termasuk didalam daerah yang bersangkutan harus dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas.

Syarat-syarat yang disebut diatas tidak baku dan dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi setempat.

Simpang bersinyal umumnya dipergunakan dengan beberapa alasan antara lain:

1. Menghindari kepadatan simpang, mengurangi jumlah kecelakaan akibat adanya konflik arus lalu lintas yang saling berlawanan, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak.

2. Untuk memberi kesempatan kepada para pejalan kaki untuk dengan aman dapat menyeberang.

2.4 Prosedur Perhitungan Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal

Secara lebih rinci, prosedur perhitungan analisis kinerja simpang tak bersinyal meliputi formulir-formulir yang digunakan untuk mengetahui kinerja simpang pada simpang tidak bersinyal adalah sebagai berikut :

1. Formulir USIG-I Geometri dan arus lalu lintas.
2. Formulir USIG-II, analisis mengenai lebar pendekat dan tipe simpang, kapasitas dan perilaku lalu lintas.

2.5 Fasilitas Pengaturan Pada Simpang Tak Bersinyal

Fasilitas pengaturan lalu lintas pada ruas jalan dan simpang sangat berperan dalam menciptakan ketertiban, kelancaran dan keamanan bagi lalu lintas jalan raya, sehingga keberadaanya sangat dibutuhkan untuk memberikan petunjuk dan pengarahan bagi pemakai jalan raya. Pengaturan lalu lintas tersebut adalah rambu dan marka jalan.

2.6 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu ruas jalan pada periode waktu

tertentu. Data pencacahan volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase, perencanaan, desain manajemen sampai pengopersaian jalan (Sukirman 1994).

Menurut Sukirman (1994) Volume lalu lintas menunjukkan kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satuan waktu (Hari,jam,menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, Satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata – rata, Volume jam perencanaan dan kapasitas.

METODOLOGI

Sumber Data

- a. Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung melalui observasi di lapangan. Jenis data yang dimaksud meliputi Volume lalu Lintas, Waktu Sinyal, Geometrik Simpang, Kondisi Lingkungan, Dokumentasi, Data Jumlah Penduduk, Peta Lokasi Studi.
- b.Data sekunder yaitu data pendukung yang diperoleh melalui instansi-instansi terkait baik dalam bentuk tabulasi maupun dekskriptif meliputi aspek kependudukan, aspek fisik wilayah, , penyebaran sarana dan prasarana, peta-peta yang terkait dengan penelitian. Instansi yang terkait meliputi Dinas

Perhubungan, Badan Pusat Statistika (BPS), Dinas Pekerjaan Umum dan Pemerintah Daerah Kota Samarinda

Teknik Analisis Data

1. Tahap persiapan

Tahap ini dimaksudkan untuk mempermudah jalannya perencanaan seperti pengumpulan data, analisis, dan penyusunan laporan.

- Studi Pustaka

Studi pustaka dimaksudkan untuk mendapatkan arahan dan wawasan sehingga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis data maupun dalam penyusunan hasil penelitian.

- Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui dimana lokasi atau tempat dilakukannya pengumpulan data yang diperlakukan dalam penyusunan perencanaan.

2. Tahap Pengumpulan Data.

Pengumpulan data kinerja simpang dilakukan dengan analisa langsung di lapangan agar mendapatkan data-data yang benar dan tepat.

3. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini dimulai dengan menganalisa lalu lintas yang meliputi : volume lalu lintas,

geometrik jalan, serta kondisi lingkungan persimpangan.

4. Tahap Analisa Data

Data hasil yang di dapat dari pengumpulan data dilapangan di analisis agar diperoleh suatu kesimpulan dari data-data yang ada di lapangan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Kota Samarinda

Kota Samarinda terletak di Provinsi Kalimantan Timur dimana kota ini selain sebagai pusat pemerintahan daerah tingkat II juga merupakan pusat pemerintahan Provinsi Kalimantan Timur. Secara geografis Kota Samarinda terletak pada koordinat antara $00^{\circ} 19' 02''$ - $00^{\circ} 42' 34''$ Lintang Selatan dan $117^{\circ} 03' 00''$ - $117^{\circ} 18' 14''$ Bujur Timur, Kota Samarinda dikelilingi oleh Kabupaten Kutai. Luas Kota Samarinda 718.00 KM^2 . Kota Samarinda secara administrative terdiri atas 10 kecamatan, yaitu :geografis Kota Samarinda terletak pada koordinat antara $00^{\circ} 19' 02''$ - $00^{\circ} 42' 34''$ Lintang Selatan dan $117^{\circ} 03' 00''$ - $117^{\circ} 18' 14''$ Bujur Timur, Kota Samarinda dikelilingi oleh Kabupaten Kutai. Luas Kota Samarinda 718.00 KM^2 . Kota

Samarinda secara administrative terdiri atas 10 kecamatan, yaitu :

1. Kecamatan Palaran
2. Kecamatan Samarinda Seberang
3. Kecamatan Loa Janan Ilir
4. Kecamatan Sambutan
5. Kecamatan Samarinda Ilir
6. Kecamatan Samarinda Kota
7. Kecamatan Sungai Kunjang
8. Kecamatan Samarinda Ulu
9. Kecamatan Samarinda Utara
10. Kecamatan Sungai Pinang

Dimana daerah yang akan jadi objek yang ditinjau pada penulisan tugas akhir ini terletak pada Kecamatan Samarinda Ulu yang merupakan daerah pusat perdagangan dan perkantoran. Tepatnya pada simpang tiga tak bersinyal Jalan Teuku Umar – Jl. Rapak Indah.

Penduduk Kota Samarinda sangat padat terdiri dari penduduk asli dan pendatang dari daerah sekitar Samarinda maupun luar Samarinda, dengan jumlah penduduk 843.333 jiwa.

| No | Kecamatan | Luas (km^2) | Jumlah penduduk (jiwa) | Kepadatan (jiwa/ km^2) |
|----|--------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Palaran | 221,29 | 60.701 | 274,30 |
| 2 | Samarinda Seberang | 12,49 | 71.156 | 5.973 |
| 3 | Loa Janan Ilir | 26,13 | 70.080 | 1.326 |
| 4 | Sambutan | 100,95 | 57.434 | 568,93 |
| 5 | Samarinda Ilir | 17,18 | 74.604 | 4.141,79 |
| 6 | Samarinda Kota | 11,12 | 34.653 | 6.302,16 |
| 7 | Sungai kunjang | 43,04 | 119.587 | 2.778,51 |
| 8 | Samarinda Ulu | 22,12 | 127.490 | 5.763,56 |
| 9 | Samarinda Utara | 229,52 | 120.305 | 524,16 |
| 10 | Sungai Pinang | 34,16 | 107.436 | 3.145,08 |
| | TOTAL | 718,00 | 843.436 | 1.174,72 |

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk dan kepadatan Kota Samarinda Tahun 2017

Sumber edit: Badan Pusat Statistik Kota Samarinda Tahun 2018

4.3 Analisis Data

Data yang telah kita peroleh dari hasil survey dimasukkan kedalam table atau formulir yang telah disediakan oleh MKJI'97. Untuk menganalisa tingkat kinerja dari suatu

Simpang tak Bersinyal di Jl.Teuku Umar – Jl. Rapak Indah, diperlukan data kondisi geometrik dari arus lalu lintas adapun data-data tersebut berupa :

4.3.1 Data Geometrik

Data geometrik jalan adalah data yang berisi kondisi geometrik dari segmen jalan yang diteliti. Data ini merupakan data primer yang didapatkan dari hasil survey kondisi geometrik jalan secara langsung. Data geometrik jalan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Jalan Teuku Umar (Utara)

| | |
|---------------|--------------|
| Lebar jalan | : 7 Meter |
| Lebar Median | : Tidak ada |
| Lebar Trotoar | : 1,00 Meter |
| Jumlah Jalur | : 2 |
| Jumlah Lajur | : 2 |

Maka tipe ruas jalan Teuku Umar adalah 2/2 UD (artinya jalan Dua lajur, dua arah tak terbagi)

2. Jalan Rapak Indah (Barat)

| | |
|---------------|-------------|
| Lebar jalan | : 6,5 Meter |
| Lebar Median | : Tidak ada |
| Lebar Trotoar | : Tidak ada |
| Jumlah Jalur | : 2 |
| Jumlah Lajur | : 2 |

Maka tipe ruas jalan Rapak Indah adalah 2/2 UD (artinya jalan Dua lajur, dua arah tak terbagi)

3. Jalan Teuku Umar (Timur)

| | |
|---------------|--------------|
| Lebar jalan | : 7 Meter |
| Lebar Median | : Tidak ada |
| Lebar Trotoar | : 1,00 Meter |
| Jumlah Jalur | : 2 |
| Jumlah Lajur | : 2 |

Maka tipe ruas jalan Teuku Umar adalah 2/2 UD (artinya jalan Dua lajur, dua arah tak terbagi)

a. Kode Pendekat

Untuk kode pendekat dipakai notasi sebagai berikut :

1. Jalan Teuku Umar menghadap Utara, kode pendekatnya U (Utara). Hirarki jalan ini adalah arteri primer dan memiliki kelas jalan IIIB.
2. Jalan Rapak Indah menghadap Timur, kode pendekatnya B (Barat). Hirarki jalan ini adalah arteri sekunder dan memiliki kelas jalan IA.
3. Jalan Teuku Umar menghadap Selatan, kode pendekatnya S (Selatan). Hirarki jalan ini adalah arteri primer dan memiliki kelas jalan IIIB.

b. Kondisi Lingkungan

Tipe lingkungan jalan untuk setiap pendekat dikategorikan dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI'97) terbagi dalam 3 (tiga) tipe kategori lingkungan jalan, yaitu :

1. **COM** : Commercial (Lahan Niaga); Toko, Restoran, Kantor dan lain-lain dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
2. **RES** : Resort (Pemukiman); Pemukiman tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
3. **RA** : Restricted Akses (Akses Terbatas); Jalan Masuk langsung tidak ada atau terbatas, contohnya karena adanya penghalang atau jalan samping.

- 1) Pada pendekat jalan Teuku Umar dapat dikatakan **COM**, karena pada jalan tersebut banyak terdapat restaurant, perkantoran, dan pertokoan.
- 2) Pada pendekat Jalan Rapak Indah dapat dikatakan **COM**, karena pada jalan tersebut banyak terdapat restaurant, perkantoran, dan pertokoan.
- 3) Pada pendekat jalan Teuku Umar dapat dikatakan **RES**, karena terdapat Pemukiman tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.

C. Hambatan Samping

Tingkat hambatan samping / kelas gangguan samping (*side Friction*) dikatakan tinggi apabila arus lalu lintas yang berangkat pada tempat masuk dan keluar berkurang oleh aktifitas di samping jalan atau melintas pendekat, keluar masuk halaman di samping jalan tersebut. Sedangkan tingkat hambatan samping dikatakan rendah apabila besar arus lalu lintas berangkat pada tempat keluar masuk tidak berkurang oleh hambatan samping dari jenis tersebut diatas.

Tabel Data Geometrik pada Simpang Tak Bersinyal pada Jl.Teuku Umar –
Jl.Rapak Indah

| Kode pendekat | WA (m) | Jumlah Lajur Pada Pendekat | W Masuk (m) | W Keluar (m) | Tipe Lingkungan jalan |
|-----------------------------|--------|----------------------------|-------------|--------------|-----------------------|
| U Jl. Teuku Umar | 7,00 | 2 | 3,50 | 3,50 | COM |
| B Jl. Rapak Indah | 6,50 | 2 | 3,25 | 3,25 | COM |
| S Jl. Teuku Umar | 7,00 | 2 | 3,50 | 3,50 | RES |

4.3.2 Data Volume Lalu Lintas

Berdasarkan hasil survey (recognizance surveyi) yang telah dilaksanakan selama 3(tiga) hari, maka diketahui bahwa arus lalu lintas terbesar (Jam Sibuk / Peak Hour) adalah :

- Pagi Hari : Pukul 07.00 s/d 09.00 WITA
- Siang Hari : Pukul 11.00 s/d 13.00 WITA
- Sore Hari : Pukul 17.00 s/d 19.00 WITA

Pengambilan data dilakukan secara langsung di lokasi penelitian di Simpang Tak Bersinyal Jl.Teuku Umar – Jl.Rapak Indah Kota Samarinda. Pencatatan untuk tipe kendaraan yang melintasi di kategorikan dalam beberapa jenis kendaraan seperti :

- a. MC (*Motorcycles*): Sepeda motor
- b. LV (*Light Vehicles*) : Kendaraan ringan (Mobil, Angkot, Oplet, Mikrobis, Pick-up, dan Truk Kecil).
- c. HV (*High Vehicles*) : Kendaraan Berat (Bus, Truk 2 as, Truk 3 as, Kontainer).
- d. UM (*Unmotories*) : Kendaraan Tak Bermotor (Sepeda, Becak, Kereta Kuda, dan Kereta Dorong).

Terutama pada jam-jam sibuk saat masuk dan pulang sekolah serta aktifitas kerja pegawai negeri sipil dan pengusaha serta para pedagang. Sehingga dalam tugas akhir ini penelitian hanya mengambil data arus lalu lintas pada jam puncak untuk setiap pendekatan, hal ini dikarenakan pada jam tersebut sering terjadi kemacetan lalu lintas dan atau konflik antar arus kendaraan yang akan melewati persimpangan tersebut.

Himpunan data hasil survey yang telah dimasukkan ke dalam tabel himpunan perhitungan lalu lintas simpang tiga berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI'97) dapat dilihat pada halaman berikutnya.

4.4 Penentuan Faktor Jam Puncak (PHF)

Peak Hour Factor (PHF) yaitu faktor jam puncak yang diperoleh dari volume jam-an terbesar dibagi dengan volume ekivalen jam terbesar. Sebelum menentukan PHF, perlu diketahui terlebih dahulu volume jam-an (smp/jam) dan volume ekivalen jam-an (smp/jam). Data volume yang dianalisis, didapat dari hasil survey lalu lintas yang dilakukan dalam interval 15 menit selama 2 jam.

Dari beberapa kali observasi pendahuluan, ditemukan di lapangan bahwa jam puncak terjadi pada siang hari yaitu sekitar pukul 17.00-18.00 WITA. Sehingga, berdasarkan jam puncak tersebut, maka dilakukan survey pada jam tersebut yaitu 16.00-13.00 WITA. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Penentuan Faktor Jam Puncak (PHF)

| Waktu | Volume (kend.) | Volume (smp) | Volume Jam-an (smp/jam) | Vol.Ekivalen Jam (smp/jam) |
|-------------|-------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------|
| 16.00-16.15 | 826 | 633 | | 2531 |
| 16.15-16.30 | 821 | 642 | | 2568 |
| 16.30-16.45 | 699 | 577 | | 2309 |
| 16.45-17.00 | 912 | 711 | 2563 | 2845 |
| 17.00-17.15 | 1089 | 821 | 2751 | 3283 |
| 17.15-17.30 | 935 | 751 | 2860 | 300 |
| 17.30-17.45 | 972 | 753 | 3035 | 3010 |
| 17.45-18.00 | 901 | 734 | 3059 | 2938 |

emp kend.ringan = 1; emp kend.berat = 1,3; emp sepeda motor = 0,5

Dari tabel diatas, diperoleh volume lalu lintas jam-an terbesar yaitu 3059 smp/jam dan ekivalen jam terbesar yaitu 3283 smp/jam. Sehingga, dapat dihitung nilai PHF sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{PHF} &= \frac{\text{Vol.Jam Terbesar}}{\text{Ek.Jam Terbesar}} \\
 &= \frac{3059}{3238} \\
 &= 0,93
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, didapat PHF sebesar 0,93

untuk mengetahui distribusi lalu lintas pada segmen simpang tersebut. Setelah menganalisis volume kendaraan pada simpang tersebut didapatkan jam puncak yang terjadi pada pukul 17.00-18.00 sebagaimana terdapat pada Tabel 4.2. Rincian dari analisis data volume pada jam puncak tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.4.

4.5 Penentuan Jam Puncak

Analisis data jam puncak simpang diperoleh dari hasil survei lapangan yang ditabulasi setiap interval 15 menit, dan dipisahkan menurut jenis kendaraan. Data dengan interval 15 menit tersebut dianalisis untuk menentukan terjadinya jam puncak simpang dan

Tabel 4.3 Jam Puncak pada Simpang tak bersinyal Jalan Teuku Umar – Jalan Rapak Indah

| Jam | Kaki Simpang | Pergerakan | Arus Jam Puncak (Smp/Jam) | | | Total |
|------------------|-----------------------------------|------------|---------------------------|------|-----|-----------|
| | | | MC | LV | HV | (Smp/Jam) |
| 17.00 – 18.00 | Jl.Rapak Indah Barat | LT | 447 | 238 | 77 | 762 |
| | | RT | 79 | 42 | 14 | 134 |
| | Jl.Teuku Umar Utara | LT | 59 | 43 | 16 | 118 |
| | | ST | 500 | 367 | 134 | 1000 |
| | Jl.Teuku Umar Selatan | RT | 257 | 189 | 69 | 515 |
| | | ST | 500 | 367 | 134 | 1000 |
| Total | | | 1842 | 1246 | 444 | 3531 |

Dari hasil tabel di atas untuk lalu lintas simpang Jl. Teuku Umar – Jl. Rapak Indah, dapat diketahui pada jam puncak siang jumlah kendaraan MC sebanyak 52,2 %, LV sebanyak 35,3 %, HV sebanyak 12,5 %. Kendaraan yang mendominasi melewati Simpang Jl. Teuku Umar – Jl. Rapak Indah adalah kendaraan motor yang diikuti kendaraan ringan dan kendaraan berat.

4.6 Analisis Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang dihitung dengan mengalikan kapasitas dasar

(Co) dengan faktor-faktor penyesuaian. Kapasitas dasar dan faktor-faktor penyesuaian dianalisis sebagai berikut:

1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Jalan mayor adalah jalan yang sangat penting dalam simpang karena mempunyai klasifikasi yang lebih tinggi dari jalan minor. Dalam hal ini pada Simpang

Jalan Teuku Umar – Jalan Rapak Indah, jalan mayor adalah Jalan Teuku Umar sedangkan minor adalah Jalan Rapak Indah.

Lebar pendekat rata-rata W_{AC} , W_B dan lebar pendekat simpang rata-rata W_1 pada simpang tak bersinyal ini dihitung sebagai berikut:

Jalan Mayor B

$$W_B = \frac{(W_B)}{2}$$

$$= \frac{(6,5)}{2} = 3,25 < 5,5 \sim 2 \text{ Lajur}$$

Jalan Minor AC

$$W_{AC} = \frac{(W_A/2 + W_C/2)}{2}$$

$$= \frac{(7,00/2 + 7,00/2)}{2}$$

$$= 3,5 \text{ m} < 5,5 \sim 2 \text{ Lajur}$$

$$W_1 = \frac{(W_{AC} + W_B)}{2}$$

$$= \frac{(3,5 + 3,25)}{2} = 3,37$$

Tipe simpang tak bersinyal tersebut adalah simpang Jl. Teuku Umar – Jl. Rapak Indah 322 (simpang dengan 3 pendekat, 2 lajur jalan minor, dan 2 lajur jalan mayor).

2. Kapasitas Dasar (CO)

Nilai kapasitas dasar berdasarkan Tabel 2.4 sebesar 2700 (smp/jam).

3. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w)

Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w) berdasarkan Grafik 2.2 dapat dihitung sebagai berikut:

$$F_w = 0,73 + 0,0760 \cdot W_1$$

$$F_w = 0,73 + 0,0760 \cdot 3,37 = 0,98612$$

4. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Berdasarkan Tabel 2.5, nilai F_M adalah 1,0 karena tidak terdapat median pada simpang tak bersinyal tersebut.

5. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Dari data Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2016, jumlah penduduk Kota Samarinda adalah sebesar ± 828.303 jiwa (BPS Kota Samarinda), ukuran Kota Samarinda termasuk kategori Sedang (0,5 – 1,0 juta jiwa). Maka, berdasarkan Tabel 2.6 diperoleh faktor penyesuaian Kota Samarinda sebesar 0,94.

6. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Tipe lingkungan pada simpang ini merupakan areal komersial, dapat dilihat dari keberadaan pertokoan, perkantoran, sekolah dan pemukiman yang menimbulkan tarikan pergerakan yang cukup besar. Sedangkan menurut hasil survei yang lapangan dan melihat tata guna lahan, banyaknya perumahan dan toko sehingga banyak akses keluar masuk pada daerah tersebut maka di asumsikan simpang ini mempunyai kelas hambatan samping sedang. Berdasarkan Tabel 2.7, maka diperoleh $F_{RSU} = 0,94$

7. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})

Faktor penyesuaian belok kiri pada simpang tak bersinyal ini berdasarkan Grafik 2.3, dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_{LT} &= 0,84 + 1,61 \times P_{LT} \\ P_{LT} &= \frac{Q_{LT}}{Q_V} = \frac{870}{3531} = 0,249 \\ F_{LT} &= 0,84 + 1,61 \times 0,249 \\ F_{LT} &= 1,241 \end{aligned}$$

8. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

Faktor penyesuaian belok kanan pada simpang ini berdasarkan Grafik 2.4 dapat

dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_{RT} &= 1,09 - 0,922 \times P_{RT} \\ P_{RT} &= \frac{Q_{RT}}{Q_V} = \frac{650}{3531} = 0,184 \\ F_{RT} &= 1,09 - 0,922 \times 0,184 \\ F_{RT} &= 0,9204 \end{aligned}$$

9. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})

Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor untuk simpang Jl. Teuku Umar – Jl. Rapak Indah, berdasarkan Grafik 2.5, perhitungan menggunakan rumus:

$$P_{MI} = \frac{Q_{MINOR}}{Q_V} = \frac{896}{3531} = 0,254$$

Karena $P_{MI} = 0,254$ ($0,1 - 0,5$) maka :

$$\begin{aligned} F_{MI} &= 1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19 \\ F_{MI} &= 1,19 \times 0,254^2 - 1,19 \times 0,254 + 1,19 \\ F_{MI} &= 0,965 \end{aligned}$$

10. Menghitung Kapasitas Nyata (C)

Setelah diketahui data-data yang diperlukan, maka nilai kapasitas sesungguhnya dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \\ C &= 2700 \times 0,98612 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,241 \times 0,9204 \times 0,965 \\ C &= 2538 \text{ smp / jam} \end{aligned}$$

Sehingga didapat kapasitas simpang Jalan Teuku Umar – Jalan Rapak Indah untuk jam puncak sore adalah, $C = 2538$ smp/jam.

4.7 Analisa Derajat Kejenuhan Simpang

Derajat kejenuhan (DS) simpang tak bersinyal ini pada jam puncak siang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q_{total}}{C} = \frac{3531}{2538} = 1,391$$

Hal ini, menunjukkan bahwa volume lalu lintas pada simpang yang bersangkutan sudah melebihi 1 atau melebihi kapasitas dari simpang itu sendiri. Maka dari itu perlu diterapkan suatu manajemen lalu lintas yang dapat menanggulangi masalah ini.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil studi ini menghasilkan beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Denah simpang tak bersinyal Jalan Teuku Umar – Rapak Indah dengan jarak tambahan untuk berbelok sebagaimana yang terdapat pada Lampiran.
2. Nilai Faktor Jam Puncak (PHF) yang didapat dari hasil analisis pada simpang tersebut sebesar 0,93. Dan waktu terjadinya jam

puncak kemacetan pada simpang tersebut yaitu Pada jam 17.00 – 19.00 mulai terjadinya kemacetan akibat jam pulang kerja masyarakat di daerah tersebut dan juga aktivitas kendaraan berat yang mengarah pergudangan pada di simpang tersebut.

3. Kapasitas (C) simpang tersebut sebesar 2538 smp/jam. Dan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) pada simpang tersebut sebesar 1,391.

Saran

Setelah melihat hasil analisis pada bab sebelumnya ada beberapa saran yang kiranya dapat menjadi bahan pertimbangan yaitu

1. Dapat menambahkan rambu – rambu dilarang parkir dan dilarang berhenti di sekitar simpang tak bersinyal Jl.Teuku Umar – Jl.Rapak Indah karena adanya masyarakat yang berhenti dan parkir disekitar simpang akan mengurangi hambatan samping yang terjadi di simpang tersebut.
2. Perlunya perhatian terhadap PJU (Penerangan Jalan Umum) pada simpang tak bersinyal Jl.Teuku Umar – Jl.Rapak Indah yang tidak berfungsi agar dapat berfungsi kembali untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengendara, khususnya pada malam hari dan agar mencegah adanya kriminalitas.

3. Perlu upaya dan perhatian khusus terhadap pengaturan kecepatan dan rambu-rambu lalu lintas.
4. Penelitian selanjutnya diperlukan adanya studi mengenai kinerja simpang menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lampu Lalu lintas (APILL).

DAFTAR PUSTAKA

- Binkot Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Dirjen Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* (MKJI), Jakarta
- Syahidin, 2005, *Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pengoperasian Mal Jogjatronik Yogyakarta*, Tesis Magister, Teknik Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, UGM, Yogyakarta.
- Sukirman, Silvia, 1994, *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, No-va, Bandung. Bandung : Alfabeta
- Hobbs, F.D. 1995. *Rencana dan Teknik Lalu Lintas*, edisi kedua. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Munawar, Ahmad., 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Yogyakarta : Beta Offset
- Morlok, Edward K. 1988. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga
- Nowo Agustiono. 2000. *Evaluasi dan Perbaikan Kinerja simpang Bersinyal Tiga pada JLS Supriadi dan JL. Aks. Tubun Kotamadya Malang*. Skripsi Program Studi Teknik Sipil. ITN Malang.
- Oglesby, C.H. dan Hicks, R.G., 1999. *Teknik Jalan Raya Jilid 1*. Jakarta : Erlangga
- Suwatno dan Priansa, D., 2013. *Manajemen SDM Dalam Organisasi Publik dan Bisnis*. Bandung : Alfabeta
- Tamin, OZ, 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung